

09.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

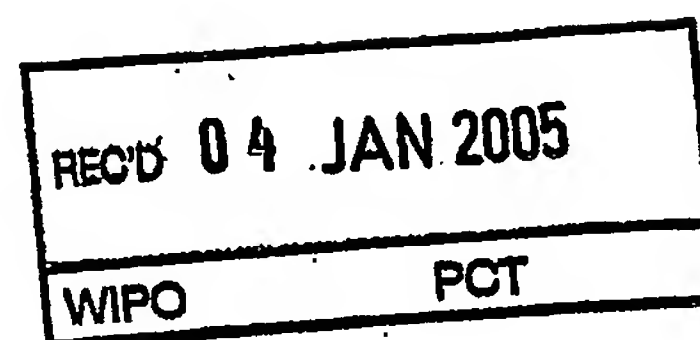
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月10日

出願番号  
Application Number: 特願2003-411204  
[ST. 10/C]: [JP 2003-411204]

出願人  
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社

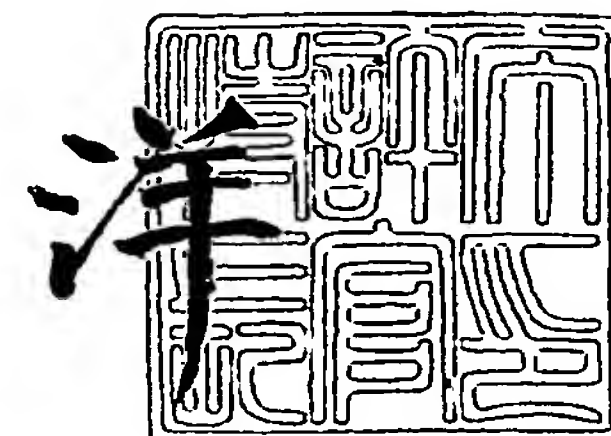


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P00802  
【提出日】 平成15年12月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01M 1/04  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会  
社内  
    【氏名】 三堀 健  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県上伊那郡辰野町伊那富 3 9 3 4  
    【氏名】 藤牧 健  
【特許出願人】  
    【識別番号】 0000000099  
    【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100104329  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 原田 卓治  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100070747  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂本 徹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 067678  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、

前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、

このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設ける一方、

前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路を設けるとともに、前記マンドレルと前記回転支承孔との少なくともいずれか一方に支承部以外を広くする空間部を設けたことを特徴とする回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 2】**

前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に回転体浮上用の非圧縮流体を供給する第 2 流体供給路を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 3】**

前記空間部に連通させて内部の非圧縮性流体を排出する排出路を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 4】**

前記マンドレルと前記回転支承孔との間の最上の支承部の上方に開口させて非圧縮性流体を排出する第 2 排出路を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 5】**

前記排出路および／または前記第 2 排出路に強制的に非圧縮性流体を排出させる排出手段を設けたことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 6】**

前記スラスト支承部の外周に対向させて非圧縮性流体を回収する回収手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 7】**

前記スラスト支承部と前記回転体との間に非圧縮性流体を保持する環状の突起部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の回転体のバランス修正用支承装置。

**【請求項 8】**

前記ジャーナル支承部の前記流体供給路の先端部に環状溝を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の回転体のバランス修正用支承装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転体のバランス修正用支承装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は回転体のバランス修正用支承装置に関し、重量の重い回転体のバランス修正も潤滑油などの非圧縮性流体により浮上状態に支承して高精度に行なうことができるようにしたものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

回転体、例えばタービンの羽根車、コンプレッサの羽根車、はずみ車、自動車などの車輪などは、製作時の公差や組立時の公差などによるアンバランスを解消するため、通常、回転体を単体で回転し、アンバランス量を測定し、これを修正するバランス修正が行われる。

【0 0 0 3】

このような回転体のバランス修正法について、特許文献1には、固有の支承部を備えていない回転体であっても、バランス修正の際に補助シャフトや補助スピンドルを用いることなく回転させて行うことができるバランス修正装置としてのつりあい試験機が提案されている。

【0 0 0 4】

このつりあい試験機1では、図5に示すように、装置架台2に支持ばね3を介して振動ブリッジ4が支持され、この振動ブリッジ4に支承用のマンドレルとなる支持ジャーナル5が鉛直方向に固定してある。

【0 0 0 5】

この支持ジャーナル5には、中心部に上端部が閉じられた流体供給孔6が形成され、この流体供給孔6に連通して上下の半径方向平面上に複数の半径方向の流出孔7が設けてあり、空気などの圧縮性流体が供給されて流出するようになっている。

【0 0 0 6】

また、この支持ジャーナル5の下端部に直角にプレート8が一体に設けられ、このプレート8に複数の副孔9が形成されて上面に開口し、内部の環状流路10で連通され、空気などの圧縮性流体が供給されて流出するようになっている。

【0 0 0 7】

このつりあい試験機1では、支持ジャーナル5に回転体11の孔12を入れるように装着し、流出孔7および副孔9から空気などの圧縮性流体を流出させることで、浮上状態で支持し、この状態で固定された支持ジャーナル5に沿って回転することで、振動ブリッジ4に伝達されるアンバランス力を計測してつりあい試験を行なうようになっている。

【特許文献1】 特公平4-40650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

このつりあい試験機では、回転体11を支持ジャーナル5に沿って安定して回転させるためには、支持ジャーナル5と回転体11の孔12との隙間よりもプレート8と回転体11との隙間（浮上量）が大きくなければならず、逆になると、回転体11の底面13を基準に回転し、必要なアンバランス量の測定ができない。

【0 0 0 9】

そこで、このような浮上力を生じさせる回転体11の底面13とプレート8との間に作用する空気などの圧縮性流体の圧力分布を見ると、まず単純化するため、副孔9からの流体の流出がない場合を図6(b)に示すように、回転体11の浮上量が小さいときは、支持ジャーナル5と孔12との隙間による面積Aに比べてプレート8と回転体11の底面13との隙間による面積Bが小さく、この面積Aから面積Bへの入口部がノズルとなり、急激な膨張が起こることで負圧部14が発生する。



## 【0010】

このため負圧部14の吸引作用により回転体11を十分浮上できなくなることから、図6(c)に示すように、空気の供給圧力を上げると、面積Aが面積Bより小さくなる瞬間に、破線に示す状態から実線で示す状態に急激に負圧部14が消滅し、急に浮上力が増大して回転体11が飛び上がってしまう。

## 【0011】

また、プレート8上の副孔9から空気などを流出させる場合には、図6(c)に1点鎖線で示すように、プレート8と回転体11の底面13との間の圧力を高めるようにすれば、浮上力を増大できるものの、副孔9から流出する空気は抵抗の少ないプレート8の外周に向かって流れ易く、副孔9の外周側に負圧部14が生じてしまい重量の重い回転体11や大きな回転体11では、十分な浮上力による隙間を確保することができないという問題がある。

## 【0012】

一方、ノズル効果が生じないように空気などの気体の圧縮性流体に替え、潤滑油などの液体の非圧縮性流体を用いることが考えられ、これによって回転体11の重量を支持することは容易となるが、空気など気体の圧縮性流体に比べて粘性や表面張力が大きいことから支持ジャーナル5と回転体11の孔12の狭い間隙に充填することによる回転抵抗が大きくなり、必要なバランス修正回転数を得るためには大きな回転力が必要となり、例えば図5、6の構成においては回転駆動用の流体力が大きくなり過ぎて、支持ジャーナル5に対して回転体11が偏心し易くなるなどの問題が生じる。

## 【0013】

この発明はかかる従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、非圧縮性流体を用い、重量のある回転体であっても安定して浮上させ、偏心させることなく支承して回転させることができる回転体のバランス修正用支承装置を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

上記課題を解決するため、この発明の請求項1記載の回転体のバランス修正用支承装置は、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設ける一方、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路を設けるとともに、前記マンドレルと前記回転支承孔との少なくともいずれか一方に支承部以外を広くする空間部を設けたことを特徴とするものである。

## 【0015】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置で、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設ける一方、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路を設けるとともに、前記マンドレルと前記回転支承孔との少なくともいずれか一方に支承部以外を広くする空間部を設けるようにしており、回転体をジャーナル支承部とスラスト支承部とに分離して支承し、スラスト支承部に流体供給路からの非圧縮性流体を流出させて、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上するようにし、ジャーナル支承部には、支承部以外に空間部を設けて支承に必要な支承部のみに流体供給路から供給した非圧縮性流体を作用させるようにし、十分な浮上量を確保するとともに、ジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転できるようにしている。

## 【0016】

さらに、この発明の請求項2記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1記載の構成に加え、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に回転体浮上用の非圧縮

流体を供給する第2流体供給路を設けたことを特徴とするものである。

【0017】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に回転体浮上用の非圧縮流体を供給する第2流体供給路を設けるようにしており、一層確実にスラスト支承部に非圧縮流体を供給することができ、ジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転できるようにしている。

【0018】

また、この発明の請求項3記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1または2記載の構成に加え、前記空間部に連通させて内部の非圧縮性流体を排出する排出路を設けたことを特徴とするものである。

【0019】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記空間部に連通させて内部の非圧縮性流体を排出する排出路を設けるようにしており、空間部の非圧縮性流体を排出路から排出することで、一層支承に必要な支承部にだけ非圧縮性流体を作用させることができ、ジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転できるようになる。

【0020】

さらに、この発明の請求項4記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1～3のいずれかに記載の構成に加え、前記マンドレルと前記回転支承孔との間の最上の支承部の上方に開口させて非圧縮性流体を排出する第2排出路を設けたことを特徴とするものである。

【0021】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記マンドレルと前記回転支承孔との間の最上の支承部の上方に開口させて非圧縮性流体を排出する第2排出路を設けるようにしており、最上の支承部の上方に流出する非圧縮性流体も第2排出路から排出できるようになり、回転体の回転支承孔が底付きで貫通していない場合でも非圧縮性流体を排出でき、貫通している場合には、飛散や漏洩を防止してバランス修正ができるようになる。

【0022】

また、この発明の請求項5記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項3または4記載の構成に加え、前記排出路および／または前記第2排出路に強制的に非圧縮性流体を排出させる排出手段を設けたことを特徴とするものである。

【0023】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記排出路および／または前記第2排出路に強制的に非圧縮性流体を排出させる排出手段を設けるようにしており、排出路や第2排出路に排出手段を設けて強制的に非圧縮性流体を排出することで、必要な部分にのみ供給して支承するとともに、飛散や漏洩を防止してバランス修正ができるようになる。

【0024】

さらに、この発明の請求項6記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1～5のいずれかに記載の構成に加え、前記スラスト支承部の外周に対向させて非圧縮性流体を回収する回収手段を設けたことを特徴とするものである。

【0025】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記スラスト支承部の外周に対向させて非圧縮性流体を回収する回収手段を設けるようにしており、スラスト支承部からの非圧縮性流体を回収手段で回収でき、飛散や漏洩を防止してバランス修正ができるようになる。

【0026】

また、この発明の請求項7記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1～6のいずれかに記載の構成に加え、前記スラスト支承部と前記回転体との間に非圧縮性流体を保持する環状の突起部を設けたことを特徴とするものである。

【0027】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記スラスト支承部と前記回転体との



間に非圧縮性流体を保持する環状の突起部を設けるようにしており、スラスト支承部に非圧縮性流体を一層確実に保持でき、重量のある回転体であっても浮上させてバランス修正することができるようになる。

【0028】

さらに、この発明の請求項8記載の回転体のバランス修正用支承装置は、請求項1～7のいずれかに記載の構成に加え、前記ジャーナル支承部の前記流体供給路の先端部に環状溝を設けたことを特徴とするものである。

【0029】

この回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記ジャーナル支承部の前記流体供給路の先端部に環状溝を設けるようにしており、ジャーナル支承部の全周に環状溝から非圧縮性流体を流出させることができ、一層確実に偏心などを防止してジャーナル支承部に沿って回転させてバランス修正することができるようになる。

【発明の効果】

【0030】

この発明の請求項1記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置で、前記回転体を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレルを備えるジャーナル支承部を設け、このマンドレルの下端部に前記回転体の底部を浮上状態で支承するスラスト支承部を設ける一方、前記マンドレルと前記回転体の回転支承孔との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路を設けるとともに、前記マンドレルと前記回転支承孔との少なくともいずれか一方に支承部以外を広くする空間部を設けたので、回転体をジャーナル支承部とスラスト支承部とに分離して支承し、スラスト支承部に流体供給路からの非圧縮性流体を流出させて、重量のある回転体でもその重量を支えて浮上することができ、ジャーナル支承部には、支承部以外に空間部を設けて支承に必要な支承部のみに流体供給路から供給した非圧縮性流体を作用させて、十分な浮上量を確保できるとともにジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。

【0031】

さらに、この発明の請求項2記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記回転体の底部と対向する前記スラスト支承部に回転体浮上用の非圧縮流体を供給する第2流体供給路を設けるようにしたので、一層確実にスラスト支承部に非圧縮流体を供給することができ、ジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。

【0032】

また、この発明の請求項3記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記空間部に連通させて内部の非圧縮性流体を排出する排出路を設けるようにしたので、空間部の非圧縮性流体を排出路から排出することで、一層支承に必要な支承部にだけ非圧縮性流体を作用させることができ、ジャーナル支承部での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。

【0033】

さらに、この発明の請求項4記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記マンドレルと前記回転支承孔との間の最上の支承部の上方に開口させて非圧縮性流体を排出する第2排出路を設けるようにしたので、最上の支承部の上方に流出する非圧縮性流体も第2排出路から排出でき、回転体の回転支承孔が底付きで貫通していない場合でも非圧縮性流体を排出でき、貫通している場合には、飛散や漏洩を防止してバランス修正を行うことができる。

【0034】

また、この発明の請求項5記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記排出路および／または前記第2排出路に強制的に非圧縮性流体を排出させる排出手段を設けるようにしたので、排出路や第2排出路に排出手段を設けて強制的に非圧縮性流体を排出することで、必要な部分にのみ供給して支承するとともに、飛散や漏洩を防止してバランス

修正を行うことができる。

【0035】

さらに、この発明の請求項6記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記スラスト支承部の外周に対向させて非圧縮性流体を回収する回収手段を設けるようにしたので、スラスト支承部からの非圧縮性流体を回収手段で回収でき、飛散や漏洩を防止してバランス修正を行うことができる。

【0036】

また、この発明の請求項7記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記スラスト支承部と前記回転体との間に非圧縮性流体を保持する環状の突起部を設けるようにしたので、スラスト支承部に非圧縮性流体を一層確実に保持でき、重量のある回転体であっても確実に浮上させてバランス修正することができる。

【0037】

さらに、この発明の請求項8記載の回転体のバランス修正用支承装置によれば、前記ジャーナル支承部の前記第2流体供給路の先端部に環状溝を設けるようにしたので、ジャーナル支承部の全周に環状溝から非圧縮性流体を流出させることができ、偏心などを防止して一層確実にジャーナル支承部に沿って回転させてバランス修正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、この発明の実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。

図1および図2は、この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかり、図1は一部分を切り欠いて示す概略構成図、図2は部分拡大断面図である。

【0039】

この回転体のバランス修正用支承装置20（以下、単に支承装置20とする）は、アンバランス力を計測するバランス修正装置に設けられ回転体を支承して回転させるバランス修正用の支承装置であって、例えば、既に図5で説明したバランス修正装置1の振動ブリッジ4に設けられる支持ジャーナル5およびプレート8に替えて設けることで、重量のあるものや大きいものであっても回転体11を浮上状態で回転可能に支承するものである。

【0040】

この支承装置20は、回転体11を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレル21を備えるジャーナル支承部22が設けられ、このマンドレル21の下端部には、回転体11の底部13を浮上状態で支承するスラスト支承部23を構成する円盤状のプレート24が一体に設けてあり、このプレート24が振動ブリッジ4に固定される。

【0041】

この支承装置20では、回転体11の回転支承孔12をマンドレル21に装着して鉛直軸回りに回転可能に支持するジャーナル支承部22には、上下に支承部25a, 25bが設けられ、他の部分は小径とされており、回転体11の回転支承孔12を装着すると、上下の支承部25a, 25bの間に空間部26が形成されるようにしてある。

【0042】

なお、この空間部26を形成するため、マンドレル21の上下の支承部25a, 25b以外を小径とする場合に限らず回転体11の回転支承孔12の内径部を大径として空間部26を形成したり、これらを組み合わせて形成するようにしても良い。また、支承部は上下2箇所に限らず、さらに増加するようにしても良い。

【0043】

このマンドレル21の上下の支承部25a, 25bには、水平面上にマンドレル21の外周に開口する複数の流出孔27が形成され、マンドレル21の中心軸に沿って2重に形成された外側の環状の第1流体供給路28と連通し、浮上用の非圧縮性流体、例えば潤滑油が供給されるようになっている。

【0044】

また、この支承装置20では、上下の支承部25a, 25bの流出孔27の先端部を連通する環状溝29が形成してあり、周囲に均一に非圧縮性流体を供給できるようにしてあ



る。

なお、この環状溝 29 を省略するようにしても良い。

【0045】

したがって、2重の流路の外周側の第1流体供給路 28 に供給される潤滑油を、流出孔 27 および環状溝 29 から流出させて、マンドレル 21 と回転体 11 の回転支承孔 12 との間の支承部 25a, 25b に供給すると、非圧縮性流体の潤滑油の圧力によって回転体 11 が僅かな隙間を介してマンドレル 21 と非接触状態で鉛直軸回りに回転可能に支承される状態となる。

【0046】

一方、この支承装置 20 では、スラスト支承部 23 を構成する円盤状のプレート 24 と回転体 11 の底部 13 との間には、ジャーナル支承部 22 に供給された非圧縮性流体が流入して回転体 11 を浮上状態で支承するようにしてある。

【0047】

このようにジャーナル支承部 22 からスラスト支承部 23 に非圧縮性流体を流入させるようにするが、圧縮性流体の場合と異なり急激な体積膨張が生じることがなく、ノズル効果による負圧が発生することなく、非圧縮性流体の潤滑油の圧力によって回転体 11 がプレート 24 上に浮上されることになり、ジャーナル支承部 22 の隙間より大きい所定の浮上量を得ることができる。

【0048】

また、この支承装置 20 では、ジャーナル支承部 22 の上下の支承部 25a, 25b 間の空間部 26 に供給される非圧縮性流体を排出するため排出路 30 がマンドレル 21 の中心部に設けられて連通孔 31 で空間部 26 と連通して外部に排出できるようにしてある。

【0049】

これにより、支承部 25a, 25b での圧力を空間部 26 より高めて剛性を上げることができ、マンドレル 21 の中心軸に沿って回転体 11 を回転させることができる。

【0050】

同様に、上の支承部 25a より上方に流出する非圧縮性流体を排出するため、上の支承部 25a の上方に連通孔 32 が形成され、第2排出路 33 が排出路 30 と兼用するように上方に延長してある。

これにより、支承部 25a より上方の潤滑油の圧力の影響が回転体 11 を偏心させることなどを防止できるとともに、回転体 11 の回転支承孔 12 が貫通孔の場合の潤滑油の飛散を防止する。

【0051】

さらに、この支承装置 20 では、スラスト支承部 23 に流入した非圧縮性流体がプレート 24 の外周部から漏れ出ることになることから、これを回収する回収手段として回収溝 34 が環状に設けてある。

【0052】

これにより、潤滑油を回収し、循環使用することもできるとともに、周囲への飛散などを防止することができる。

【0053】

このように構成した支承装置 20 では、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 に回転体 11 の回転支承孔 12 を入れるようにして回転体 11 を装着する。

【0054】

そして、第1流体供給路 28 に非圧縮性流体として潤滑油を供給し、マンドレル 21 の上下の流出孔 27 を介して環状溝 29 から非圧縮性流体を流出させることで、固定状態のマンドレル 21 に対して回転体 11 の回転支承部 12 を浮上状態で支持する。

【0055】

同様にして、スラスト支承部 23 には、第1流体供給路 28 を介してジャーナル支承部 22 に供給された非圧縮性流体として潤滑油の一部が流入し、プレート 24 の上面と回転体 11 の底部 13 との間に圧力を保持するようになり、回転体 11 を浮上状態で支持する

。そして、プレート 24 の外周に漏洩する潤滑油が回収溝 34 に流入して回収され、循環使用される。

【0056】

この状態で回転体 11 を回転することで、振動ブリッジ 4 に伝達されるアンバランス力を計測してつりあい試験を行なうことができる。

【0057】

このような支承装置 20 では、圧縮性流体を用いる場合と異なり、体積膨張が起こらないので、ジャーナル支承部 22 の流出孔 27 および環状溝 29 からスラスト支承部 23 に流出して来る非圧縮性流体にノズル効果による負圧部が発生することなく、潤滑油の圧力で重量のある回転体 11 であっても回転体 11 を浮上させるのに必要な圧力を確保することができる。

【0058】

したがって、重量のある回転体 11 であっても十分に浮上させることができ、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 と回転体 11 の回転支承部 12 の隙間より大きく浮上させ、マンドレル 21 に沿って回転体 11 を回転させることで、正規のアンバランス量を計測することができる。

【0059】

すなわち、回転体 11 の底部 13 を基準にプレート 24 上で回転することを防止して、回転体 11 の回転支承部 12 とマンドレル 21 の外周との幾何学的な軸心が十分な精度で一致する状態で回転体 11 を回転することができ、正しいバランス修正精度を得ることができる。

【0060】

次に、この発明の他の実施の形態について、図 3 により説明する。

この支承装置 40 では、スラスト支承部 23 のプレート 24 と回転体 11 の底部 13 との間にジャーナル支承部 22 とは別に非圧縮性流体を直接供給するようにしてあり、プレート 24 の上面に開口して第 2 流体供給路 41 が設けてあり、ジャーナル支承部 22 へ供給する非圧縮性流体、例えば潤滑油の一部を分岐して供給するようにしてある。

【0061】

これにより、プレート 24 と回転体 11 の底部 13 との間に非圧縮性流体による圧力を一層確実に確保することができ、一層確実に回転体 11 を浮上することができる。

【0062】

また、この支承装置 40 では、図 3 の右側半分に示すように、さらに確実に第 2 流体供給路 41 からの非圧縮性流体を保持してその圧力を確保するため、プレート 24 の外周部から回転体 11 の底部 13 の外周に向けて突き出す堰としての環状の突出部 42 を形成し、この突出部 42 と回転体 11 の外周との隙間 43 を小さくし、これによって非圧縮性流体のプレート 24 の外周端部からの流出を抑えて圧力を保持できるようにする。

なお、この支承装置 40 の他の構成は既に説明した支承装置 20 と同一である。

【0063】

このように構成した支承装置 40 によれば、非圧縮性流体を第 2 流体供給路 41 から回転体 11 の底部 13 とプレート 24 との間に流出させるようにし、ジャーナル支承部 22 の流出孔 26 から流出して来る圧縮性流体とこの第 2 流体供給路 41 から流出させる非圧縮性流体とが回転体 11 の底部 13 とプレート 24 との間に保持されることとなり、回転体 11 を浮上させるのに必要な圧力を一層確実に確保することができる。

【0064】

これにより、回転体 11 の底部 13 を基準にプレート 24 上で回転することを防止して、回転体 11 の回転支承部 12 とマンドレル 21 の外周との幾何学的な軸心が十分な精度で一致する状態で回転体 11 を回転することができ、正しいバランス修正精度を得ることができる。

【0065】

さらに、この支承装置 40 では、プレート 24 の外周部から回転体 11 の底部 13 の外

周に向けて突き出す堰としての環状の突出部 42 が形成してあるので、この突出部 42 と回転体 11 の外周との隙間 43 が小さく、これによって非圧縮性流体のプレート 24 の外周端部からの流出を抑えて圧力を一層確実に保持することができ、重量がある回転体 11 であってもその底部 13 を基準にプレート 24 上で回転することを防止して、回転体 11 の回転支承部 12 とマンドレル 21 の外周との幾何学的な軸心が十分な精度で一致する状態で回転体 11 を回転することができ、正しいバランス修正精度を得ることができる。

#### 【0066】

次に、図 4 に示す他の一実施の形態にかかる支承装置 50 について説明する。

この支承装置 50 では、回転体 11 の回転支承部 12 が貫通孔でなく、底つきの穴で構成されている場合に対応するものであり、ジャーナル支承部 22 に供給される非圧縮性流体がマンドレル 21 の頂部に溜まることになることから、最上部の支承部 25a の上方である頂部に連通孔 32 の上端の開口部 51 が配置され、連通する第 2 排出路 33 および空間部 26 の排出路 30 から外部に排出できるようになっている。

#### 【0067】

これにより、ジャーナル支承部 22 に供給される非圧縮性流体がマンドレル 21 の頂部と回転支承部 12 の底部分に溜まることによってこの部分に浮上力が生じ、回転体 11 が偏心するなどの影響を抑えることができ、回転体 11 の回転支承部 12 とマンドレル 21 の外周との幾何学的な軸心が十分な精度で一致する状態で回転体 11 を回転することができ、正しいバランス修正精度を得ることができる。

#### 【0068】

さらに、この支承装置 50 では、空間部 26 から非圧縮性流体を排出する排出路 30 および頂部から非圧縮性流体を排出する第 2 排出路 33 に強制的に排出するため排出手段としてポンプ 52 が接続してある。

#### 【0069】

これにより、空間部 26 および回転体 11 の回転支承部 12 の底部分、マンドレル 21 の頂部に溜まる非圧縮性流体を強制的に吸引排出することができ、これらの部分に非圧縮性流体の圧力による影響が及ぶことがなく、回転体 11 を偏心させることを防止することができる。

なお、この支承装置 50 の他の構成は既に説明した支承装置 20 と同一である。

#### 【0070】

このように構成した支承装置 50 によれば、重量のある回転体 11 であっても非圧縮性流体による偏心などの影響をなくして浮上させることができ、ジャーナル支承部 22 のマンドレル 21 と回転体 11 の回転支承部 12 の隙間より大きく浮上させ、マンドレル 21 に沿って回転体 11 を回転させることができ、正規のアンバランス量を計測することができる。

#### 【0071】

以上、各実施の形態とともに説明したように、この発明の支承装置 20 によれば、アンバランス力を計測するバランス修正装置 1 に設けられ回転体 11 を支承して回転させるバランス修正用の支承装置 20 で、前記回転体 11 を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレル 21 を備えるジャーナル支承部 22 を設け、このマンドレル 21 の下端部に前記回転体 11 の底部 13 を浮上状態で支承するスラスト支承部 23 を設ける一方、前記マンドレル 21 と前記回転体 11 の回転支承孔 12 との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路 28 を設けるとともに、前記マンドレル 21 と前記回転支承孔 12 との少なくともいずれか一方に支承部 25a, 25b 以外を広くする空間部 26 を設けたので、回転体 11 をジャーナル支承部 22 とスラスト支承部 23 とに分離して支承し、スラスト支承部 23 に流体供給路 28 からの非圧縮性流体を流出させて、重量のある回転体 11 でもその重量を支えて浮上することができ、ジャーナル支承部 22 には、支承部 25a, 25b 以外に空間部 26 を設けて支承に必要な支承部 25a, 25b のみに流体供給路 28 から供給した非圧縮性流体を作用させて十分な浮上量を確保できるとともに、ジャーナル支承部 22 での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。



## 【0 0 7 2】

さらに、この支承装置 2 0 によれば、前記空間部 2 6 に連通させて内部の非圧縮性流体を排出する排出路 3 0 を設けるようにしたので、空間部 2 6 の非圧縮性流体を排出路 3 0 から排出することで、一層支承に必要な支承部 2 5 a, 2 5 b にだけ非圧縮性流体を作用させることができ、ジャーナル支承部 2 2 での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。

## 【0 0 7 3】

また、この発明の支承装置 4 0 によれば、前記スラスト支承部 2 3 と前記回転体 1 1 との間に非圧縮性流体を保持する環状の突起部 4 2 を設けるようにしたので、スラスト支承部 2 3 に非圧縮性流体を一層確実に保持でき、重量のある回転体 1 1 であっても確実に浮上させてバランス修正することができる。

## 【0 0 7 4】

さらに、この発明の支承装置 4 0 によれば、前記ジャーナル支承部 2 2 の前記第 2 流体供給路 4 1 の先端部に環状溝 2 9 を設けるようにしたので、ジャーナル支承部 2 2 の全周に環状溝 2 9 から非圧縮性流体を流出させることができ、偏心などを防止して一層確実にジャーナル支承部 2 2 に沿って回転させてバランス修正することができる。

## 【0 0 7 5】

また、この発明の支承装置 4 0 によれば、前記回転体 1 1 の底部 1 3 と対向する前記スラスト支承部 2 3 に回転体浮上用の非圧縮流体を供給する第 2 流体供給路 4 1 を設けるようにしたので、一層確実にスラスト支承部 2 3 に非圧縮流体を供給することができ、ジャーナル支承部 2 2 での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転することができる。

## 【0 0 7 6】

さらに、この発明の支承装置 5 0 によれば、前記マンドレル 2 1 と前記回転支承孔 1 2 との間の最上の支承部 2 5 a の上方に開口部 5 1 を位置させて非圧縮性流体を排出する第 2 排出路 3 3 を設けるようにしたので、最上の支承部 2 5 a の上方に流出する非圧縮性流体も連通孔 3 2 および第 2 排出路 3 3 から排出でき、回転体 1 1 の回転支承孔 1 2 が底付きで貫通していない場合でも非圧縮性流体を開口部 5 1 から排出でき、貫通している場合には、飛散や漏洩を防止してバランス修正を行うことができる。

## 【0 0 7 7】

また、この発明の支承装置 5 0 によれば、前記排出路 3 0 および／または前記第 2 排出路 3 3 に強制的に非圧縮性流体を排出させる排出手段としてポンプ 5 2 を設けるようにしたので、排出路 3 0 や第 2 排出路 3 3 に排出手段としてのポンプ 5 2 を設けて強制的に非圧縮性流体を排出することで、必要な部分にのみ供給して支承するとともに、飛散や漏洩を防止してバランス修正を行うことができる。

## 【0 0 7 8】

さらに、この発明の支承装置 5 0 によれば、前記スラスト支承部 2 3 の外周に対向させて非圧縮性流体を回収する回収手段としての回収溝 3 4 を設けるようにしたので、スラスト支承部 2 3 からの非圧縮性流体を回収手段の回収溝 3 4 で回収でき、飛散や漏洩を防止してバランス修正を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 0 7 9】

【図 1】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかりる一部分を切り欠いて示す概略構成図である。

【図 2】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の一実施の形態にかかる部分拡大断面図である。

【図 3】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置の他の一実施の形態にかかり、左右半部にそれぞれ異なる形態を示す部分拡大断面図である。

【図 4】 この発明の回転体のバランス修正用支承装置のさらに他の一実施の形態にかかる部分拡大断面図である。

【図 5】 従来の回転体のつりあい試験機の部分断面図および Y-Y 矢視図である。

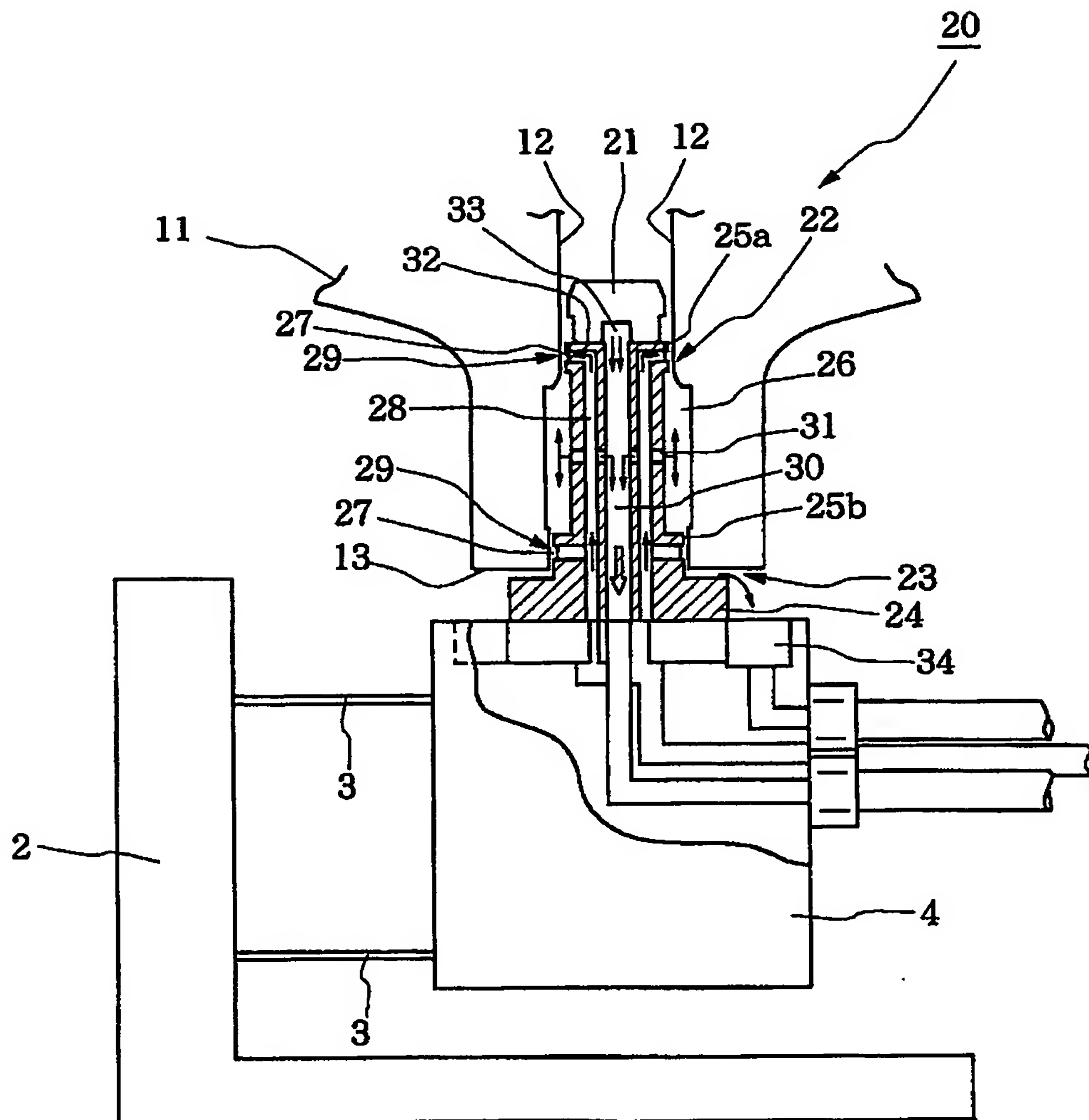
【図 6】従来の回転体のつりあい試験機における圧力分布の説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

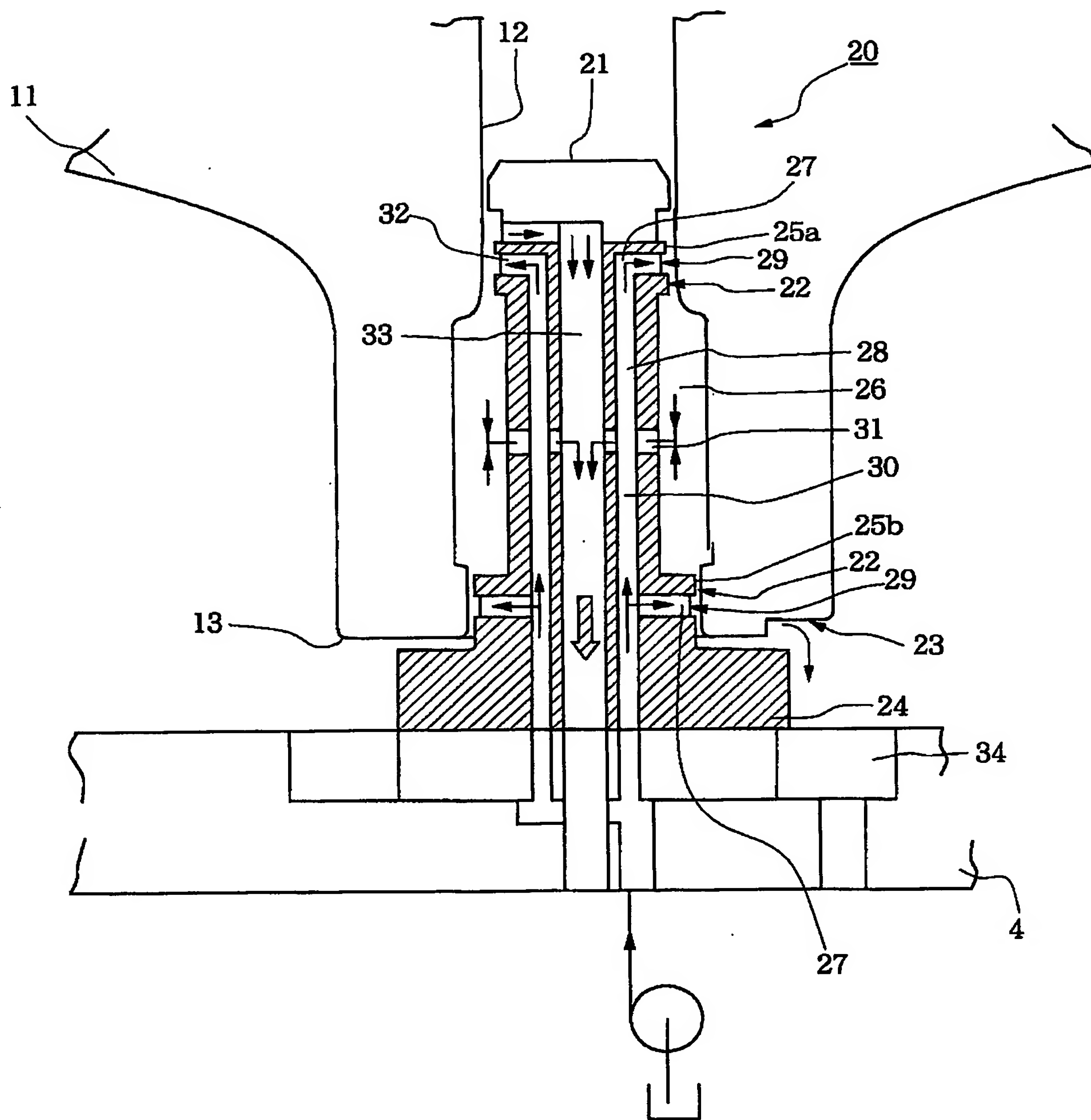
4	振動ブリッジ
1 1	回転体
1 2	回転支承部
1 3	底部
1 4	負圧部
2 0	回転体のバランス修正用支承装置（支承装置）
2 1	マンドレル
2 2	ジャーナル支承部
2 3	スラスト支承部
2 4	プレート
2 5 a, 2 5 b	上下の支承部
2 6	空間部
2 7	流出孔
2 8	第 1 流体供給路
2 9	環状溝
3 0	排出路
3 1	連通孔
3 2	連通孔
3 3	第 2 排出路
3 4	回収溝（回収手段）
4 0	回転体のバランス修正用支承装置（支承装置）
4 1	第 2 流体供給路
4 2	環状の突出部
4 3	隙間
5 0	回転体のバランス修正用支承装置
5 1	開口部
5 2	ポンプ（排出手段）

【書類名】 図面  
【図 1】

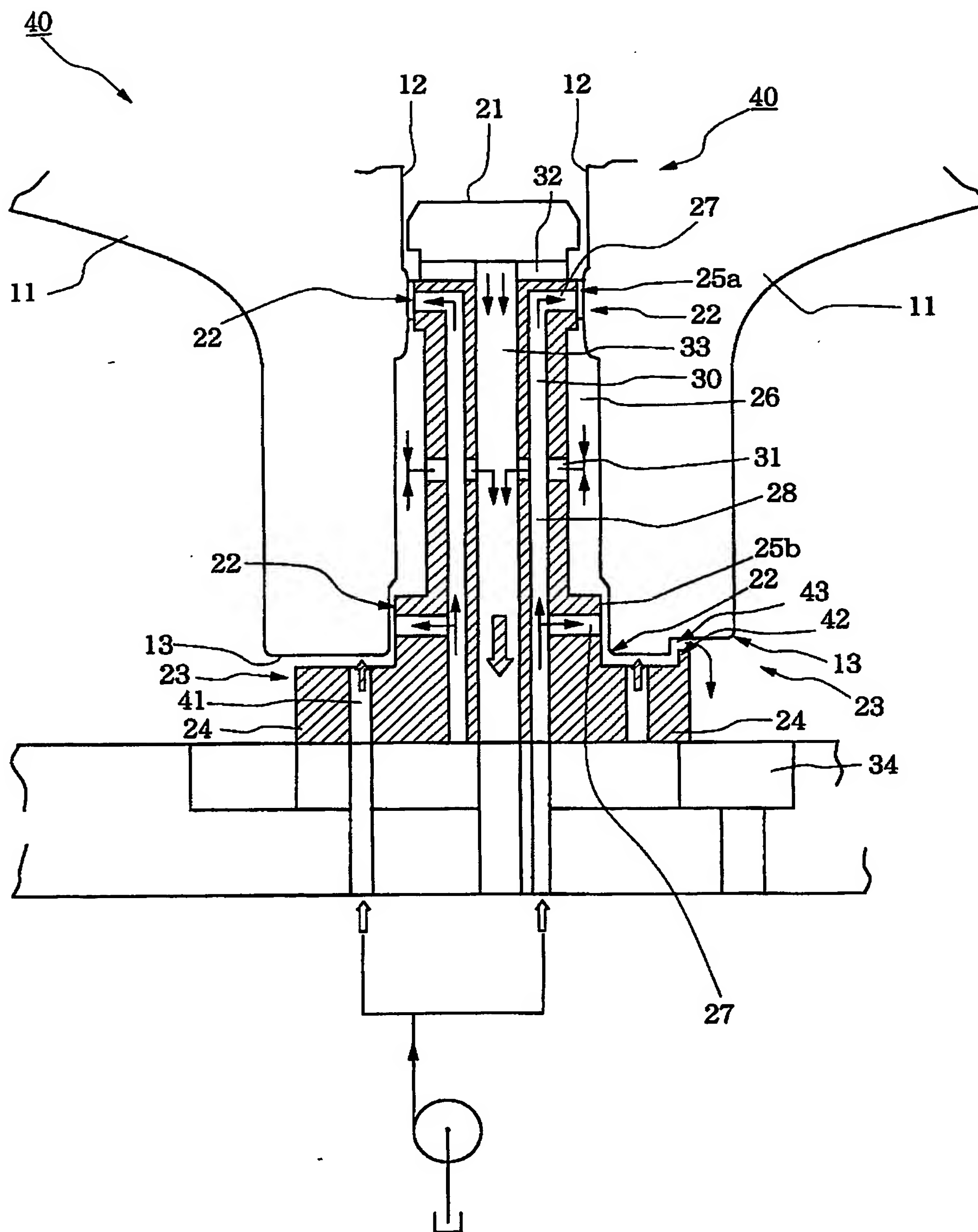




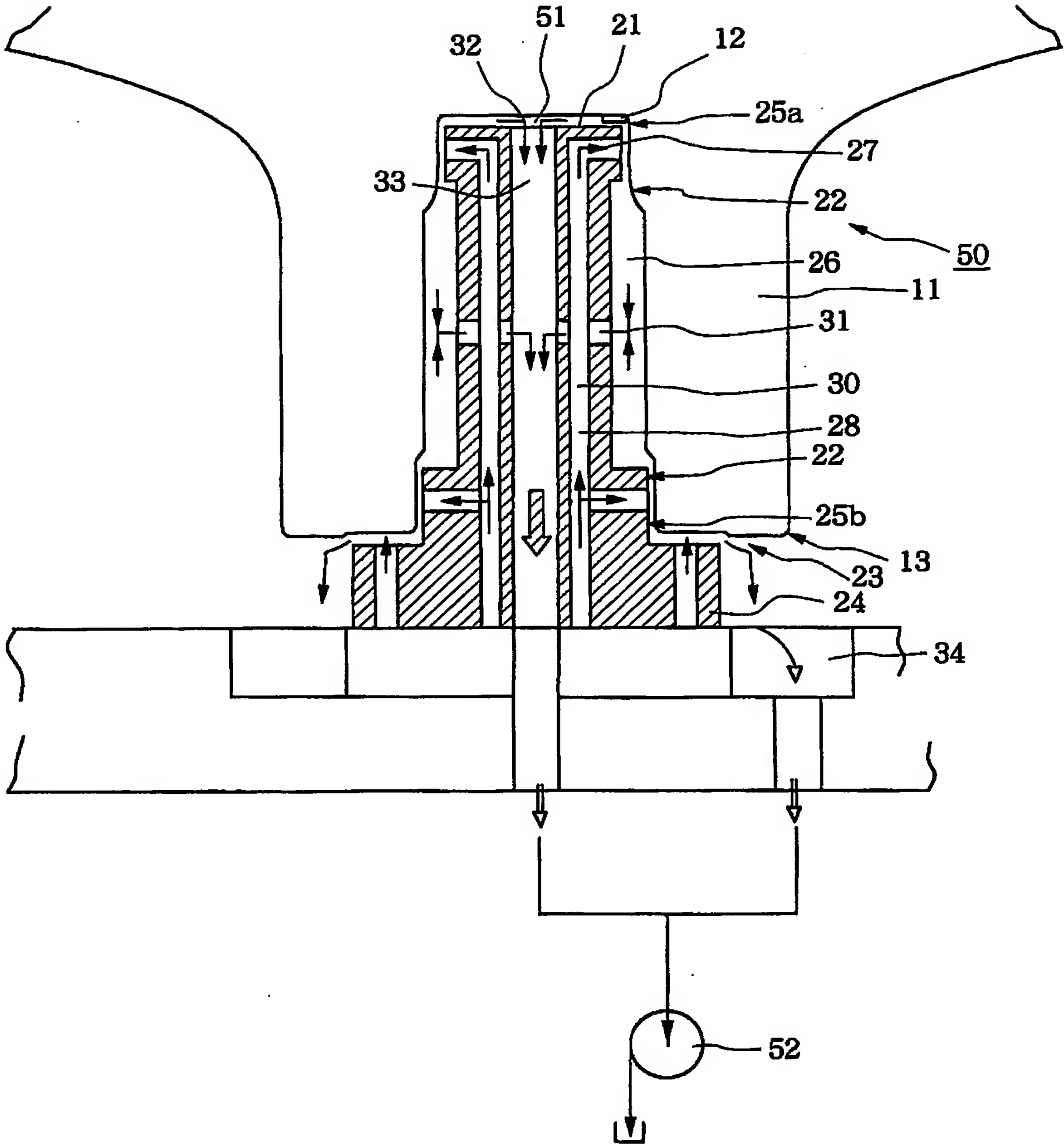
【図 2】



【図 3】

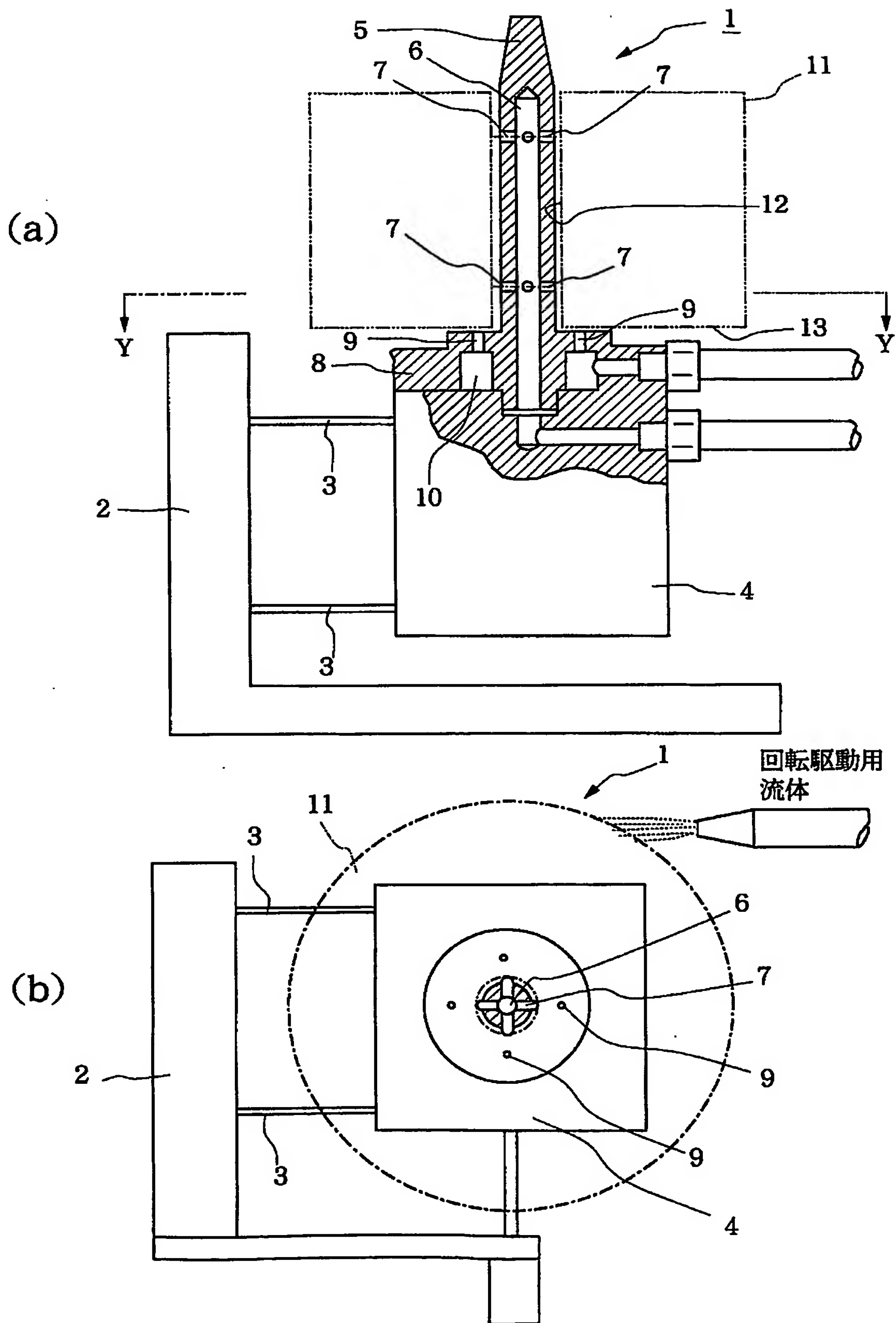


【図 4】

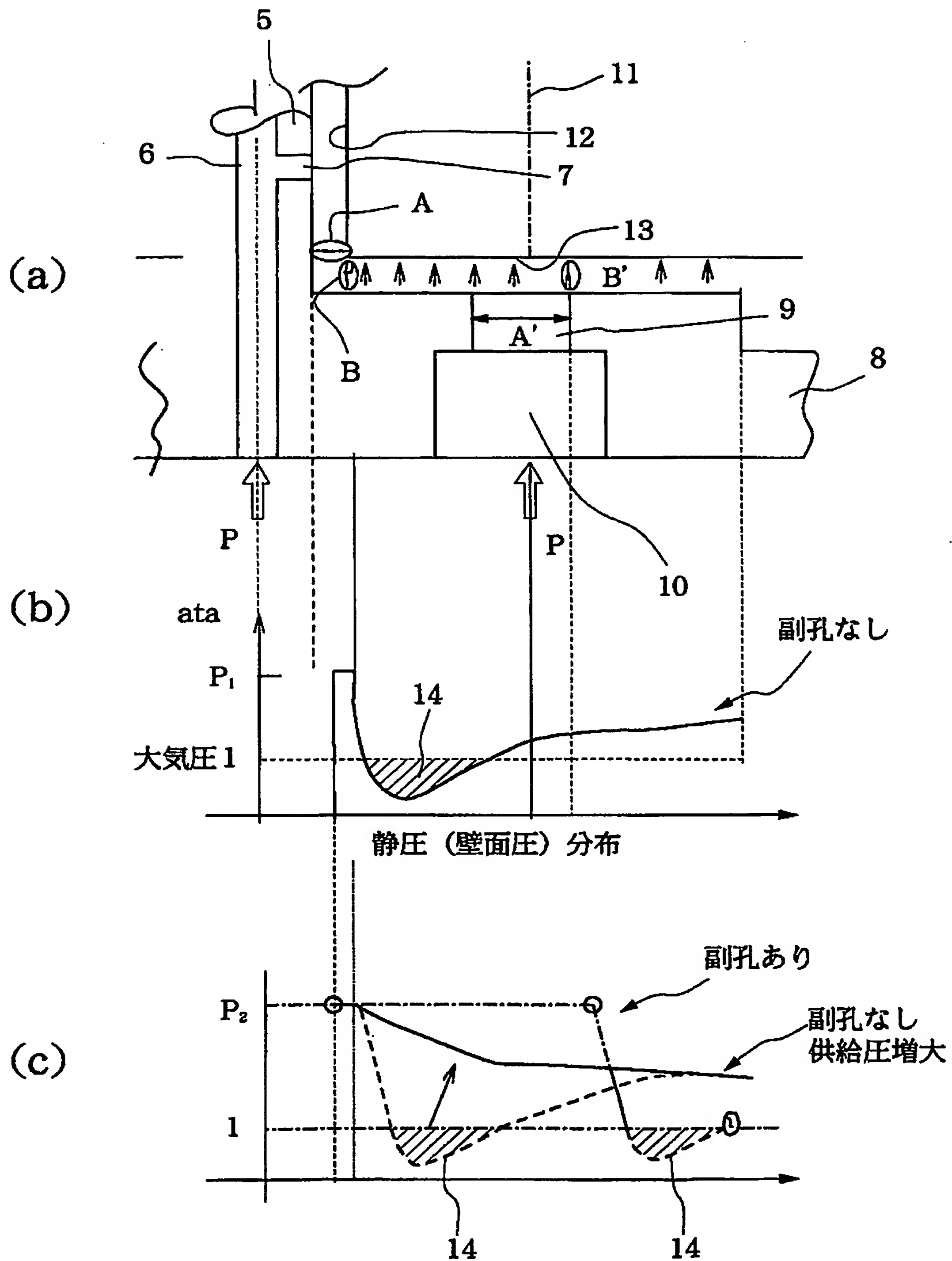




【図 5】



【図 6】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 非圧縮性流体を用い、重量のある回転体であっても安定して浮上状態で支承して回転させることができる回転体のバランス修正用支承装置を提供すること。

【解決手段】 アンバランス力を計測するバランス修正用の支承装置 2 0 で、回転体 1 1 を鉛直軸回りに浮上状態で回転可能に支承するマンドレル 2 1 を備えるジャーナル支承部 2 2 を設け、このマンドレル 2 1 の下端部に回転体 1 1 の底部 1 3 を浮上状態で支承するスラスト支承部 2 3 を設ける一方、マンドレル 2 1 と回転体 1 1 の回転支承孔 1 2 との間に浮上用の非圧縮性流体を供給する流体供給路 2 8 を設けるとともに、マンドレル 2 1 と回転支承孔 1 2 との少なくともいずれか一方に支承部 2 5 a, 2 5 b 以外を広くする空間部 2 6 を設ける。

これにより、回転体 1 1 をジャーナル支承部 2 2 とスラスト支承部 2 3 とに分離して支承し、スラスト支承部 2 3 に流体供給路 2 8 からの非圧縮性流体を流出させて、重量のある回転体 1 1 でもその重量を支えて浮上させ、ジャーナル支承部 2 2 には、空間部 2 6 を設けて支承に必要な支承部 2 5 a, 2 5 b のみに流体供給路 2 8 から供給した非圧縮性流体を作用させ、ジャーナル支承部 2 2 での剛性を高めて偏心を防止して安定して回転させる。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 4 1 1 2 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 9 9 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

氏 名

石川島播磨重工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**